

# ຄູ່ມືການຕິດຕັ້ງ ແລະ ນຳໃຊ້

## ເຕັກໂນໂລຊີ IoT ແລະ LoRa P2P ສຳລັບລະບົບຕິດຕາມລະດັບນ້ຳ

### 1. ຄູ່ມືການນຳໃຊ້ Software

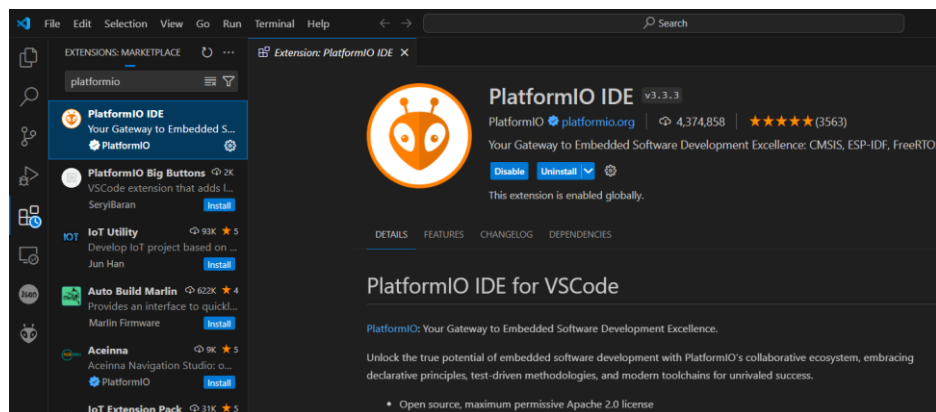
#### 1.1 ວິທີການຕິດຕັ້ງ ແລະ ເປີດໃຊ້ງານ Program

- 1) Vscode ແລະ PlatformIO: ຕິດຕັ້ງເພື່ອເປັນ text editor ສຳລັບຂຽນ firmware ໃຫ້ກັບ microcontroller. (ສາມາດນຳໃຊ້ text editor ອື່ນໆໄດ້ເຊັ່ນ: Arduino IDE ຂຶ້ນກັບຄວາມສະດວກຂອງແຕ່ລະຄົນ)

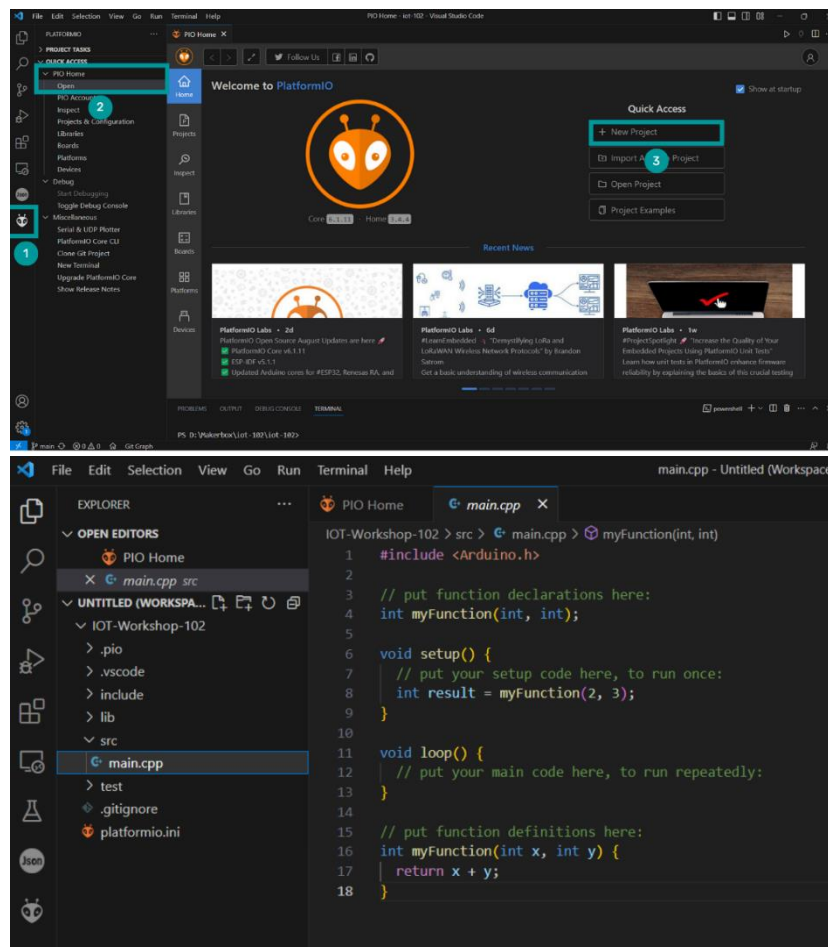
+ ວິທີການດາວໂຫຼດ: (VsCode) <https://code.visualstudio.com/Download>



+ ວິທີການດາວໂຫຼດ: (PlatformIO) ແມ່ນຕ້ອງລົງ Extension Platform ໃນ Vs code

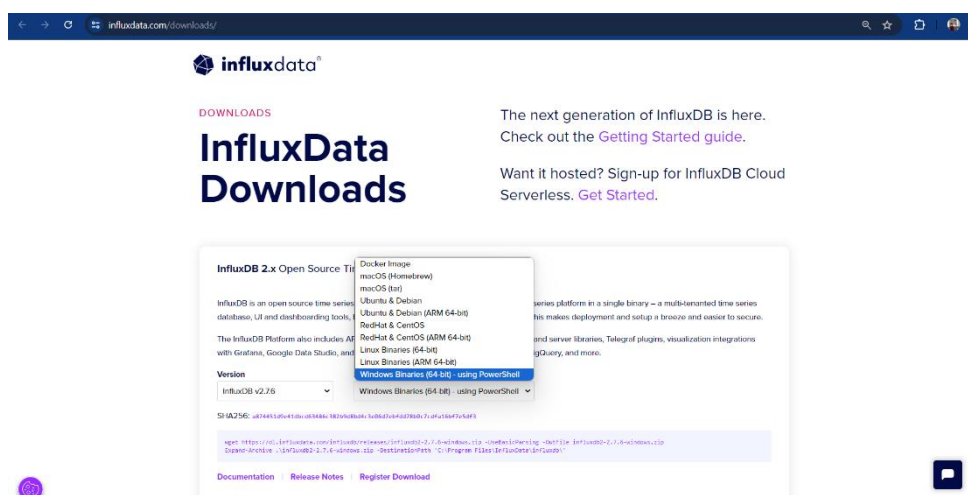


ຫຼັງຈາກຕິດຕັ້ງແລ້ວແມ່ນໃຫ້ເຂົ້າໄປທີ່ PlatformIO ແລ້ວສ້າງໂປຣເຈັກ.



2) InfluxDB: ຕິດຕັ້ງເພື່ອໃຊ້ໃນການຈັດເກັບຂໍ້ມູນ.

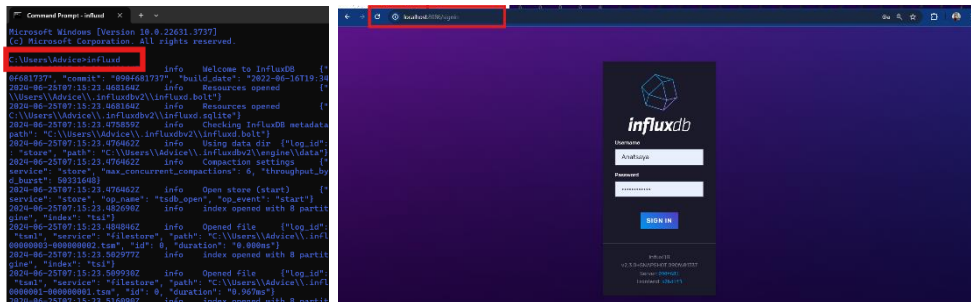
ວິທີການດາວໂຫຼດ: <https://www.influxdata.com/downloads/>



ຮູບທີ 4.6 ການຕິດຕັ້ງ influxDB

ຫຼັງຈາກຕິດຕັ້ງແລ້ວແມ່ນໃຫ້ເຂົ້າໄປ command prompt ແລ້ວໃຫ້ພິມຄຳວ່າ “Influxd” ເພື່ອເປັນການເປີດໃຊ້ງານ Server.

ຈາກນັ້ນແມ່ນເຂົ້າໄປ browser ແລ້ວເຂົ້າໄປທີ່ <http://localhost:8086/> ເພື່ອເປັນການເຂົ້າໄປທີ່ Server.

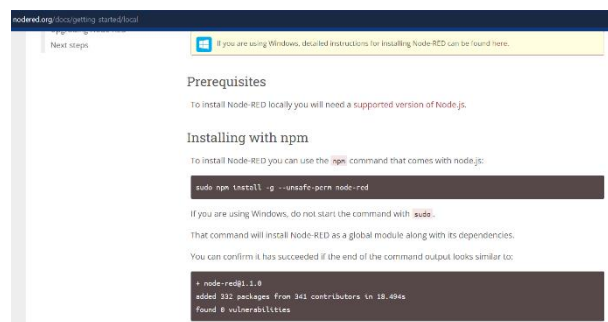


3) Node-Red: ຕິດຕັ້ງເພື່ອໃຊ້ເປັນໂຕຈັດການຂໍ້ມູນ ຫຼື ກຳນົດທິດທາງການໄຫຼຂອງຂໍ້ມູນ.

ວິທີການດາວໂຫຼດ: <https://nodered.org/docs/getting-started/local>

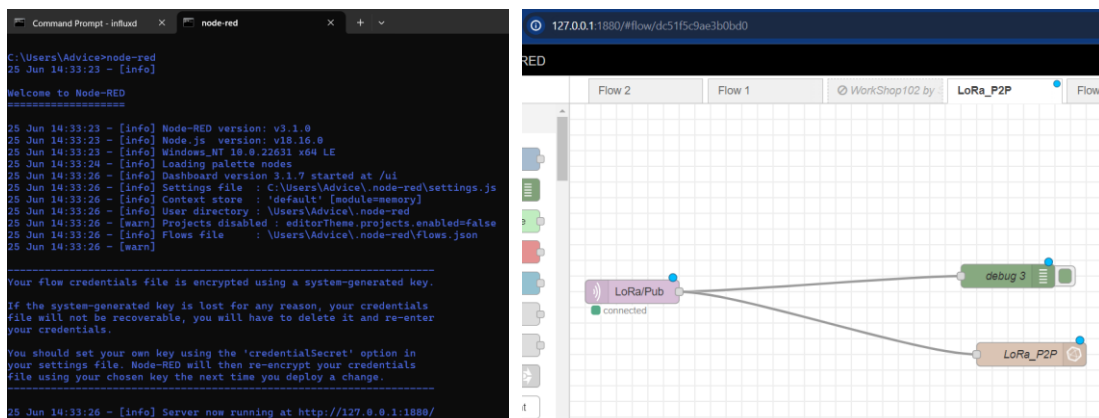
ລາຍລະອຽດການດາວໂຫຼດ node red:

[https://www.canva.com/design/DAFuT5dw2cI/Gwb7YSY5sXdDdbx7uKBttw/view?utm\\_content=DAFuT5dw2cI&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=editor](https://www.canva.com/design/DAFuT5dw2cI/Gwb7YSY5sXdDdbx7uKBttw/view?utm_content=DAFuT5dw2cI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor)

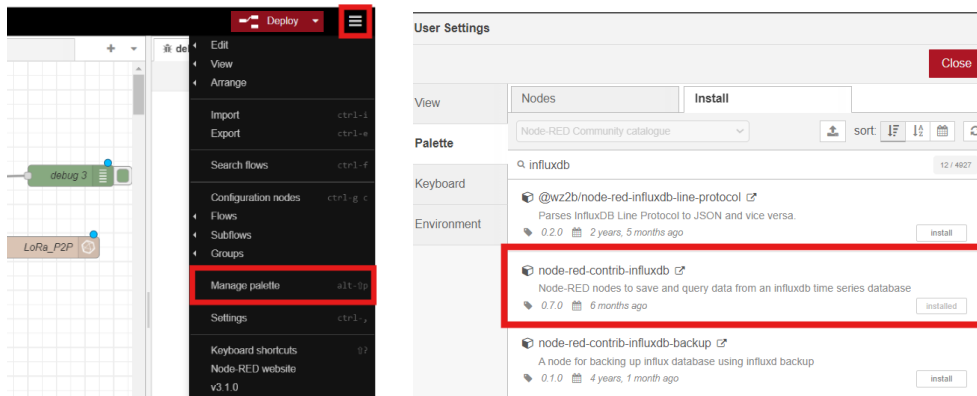


ຫຼັງຈາກຕິດຕັ້ງແລ້ວແມ່ນໃຫ້ເຂົ້າໄປ command prompt ແລ້ວໃຫ້ພິມຄຳວ່າ “node-red” ເພື່ອເປັນການເປີດໃຊ້ງານ Server.

ຈາກນັ້ນແມ່ນເຂົ້າໄປ browser ແລ້ວເຂົ້າໄປທີ່ <http://127.0.0.1:1880/> ເພື່ອເປັນການເຂົ້າໄປທີ່ Server.



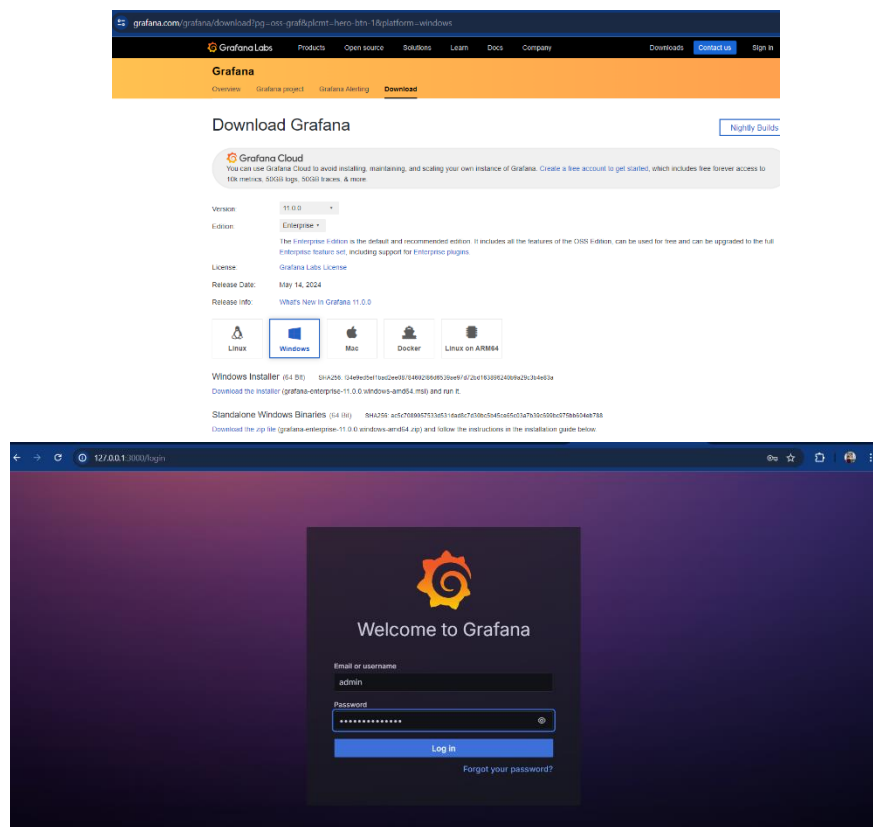
ສໍາລັບ node-red ແມ່ນຕ້ອງໄດ້ດາວໂຫຼດ palette ຂອງ InfluxDB ເພີ່ມເຕີມ. ວິທີການດາວໂຫຼດມີດັ່ງນີ້:



4) Grafana: ຕິດຕັ້ງເພື່ອໃຊ້ໃນການສະແດງຂໍ້ມູນເທິງ Dashboard. ໂດຍຈະດຶງຂໍ້ມູນຈາກ InfluxDB ມາສະແດງ.

ວິທີການດາວໂຫຼດ: <https://grafana.com/grafana/download?pg=oss-graf&plcmt=hero-btn-1&platform=windows>

ວິທີການເປີດໃຊ້ງານ: <http://127.0.0.1:3000/> (ບໍ່ໄດ້ພິມຫຍັງໃນ command prompt)



## 1.2 ວິທີການພັດທະນາ Program ສໍາລັບໃຊ້ໃນລະບົບ

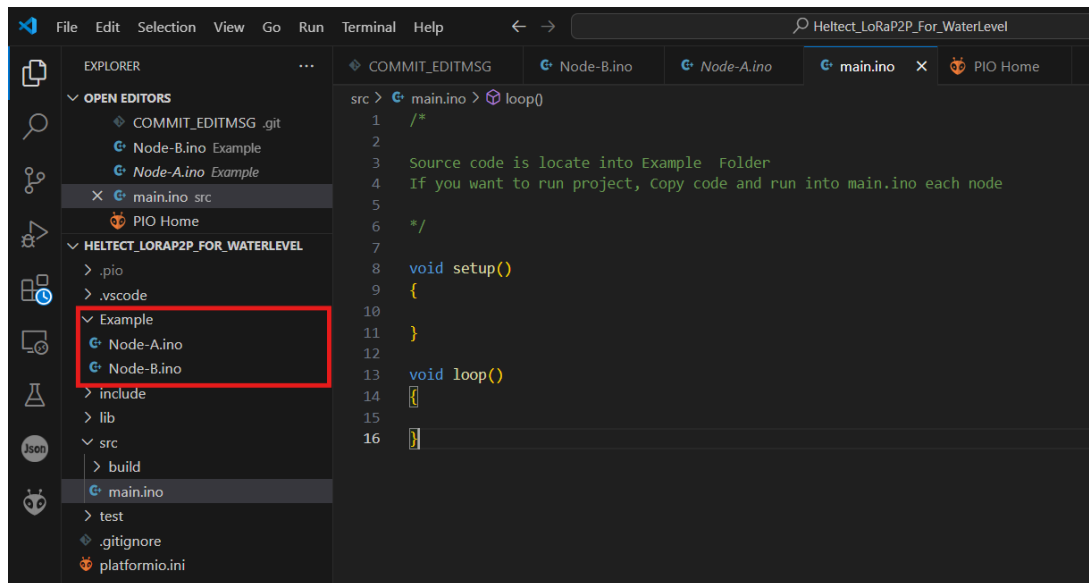
### 1) VsCode ແລະ Platformio

ເຮົາຈະໃຊ້ Visual studio ແລະ PlatformIO ເພື່ອຂຽນ firmware ໃນການກຳນົດການ ເຮັດວຽກຂອງ Microcontroller.

ເຊິ່ງໃນລະບົບພວກເຮົາໄດ້ອັບໂຫຼດ Source code ໄວ້ໃນ Github ຕາມລິ້ງນີ້:

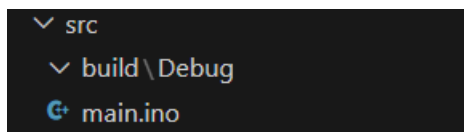
[https://github.com/AlexPhongsavath/Heltest\\_LoRaP2P\\_For\\_WaterLevel](https://github.com/AlexPhongsavath/Heltest_LoRaP2P_For_WaterLevel)

ຜູ້ໃຊ້ສາມາດ Clone project ແລ້ວນຳມາເປີດໃນ VsCode ແລ້ວຈະໄດ້ໜ້າຕາດັ່ງນີ້:

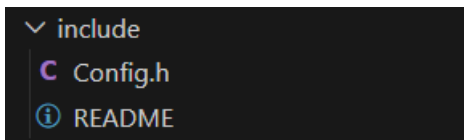


ຈາກຮູບດ້ານເທິງພວກເຮົາສາມາດອະທິບາຍ folder ທີ່ສໍາຄັນໄດ້ດັ່ງນີ້:

- Folder src: ແມ່ນເປັນສ່ວນທີ່ຂຽນ firmware ເພື່ອອັບລົງ microcontroller. ເຊິ່ງໃນລະບົບພວກເຮົາແມ່ນຕ້ອງກັອບປີ້ໂຄດທີ່ຢູ່ໃນ Folder Example ມາວາງໃນ Main.ino ເພື່ອອັບໂຫຼດລົງໃນ Node A ແລະ Node B.



- Folder include ແມ່ນເປັນພາກສ່ວນການຂຽນ file ຄຳຄົງທີ່ທີ່ມີການເຂົ້າເຖິງຍາກ ຈາກພາຍນອກ ເພື່ອກຳນົດລະຫັດ ຫຼື ຄຳຕ່າງໆທີ່ສໍາຄັນ.



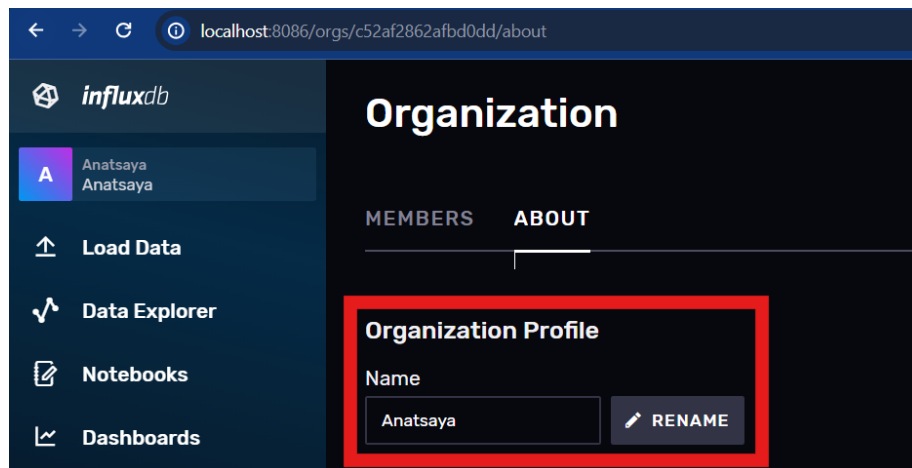
- File platformio.ini ແມ່ນເປັນສ່ວນກຳນົດ library ແລະ ຄ່າຕ່າງທີ່ເໝາະສົມກັບ microcontroller ນັ້ນໆ.

```
[env:heltec_wifi_lora_32_v2]
platform = espressif32
board = heltec_wifi_lora_32_v2
framework = arduino
monitor_speed = 115200
```

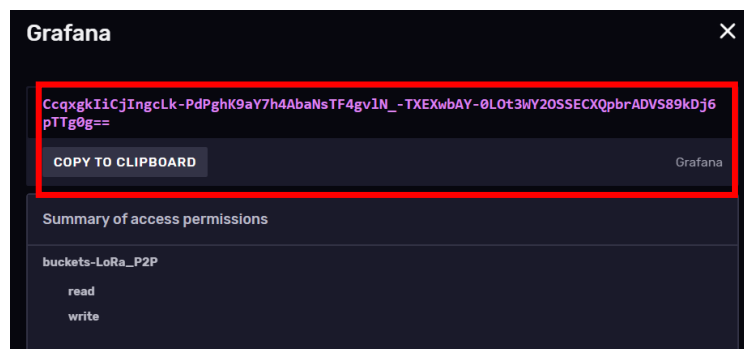
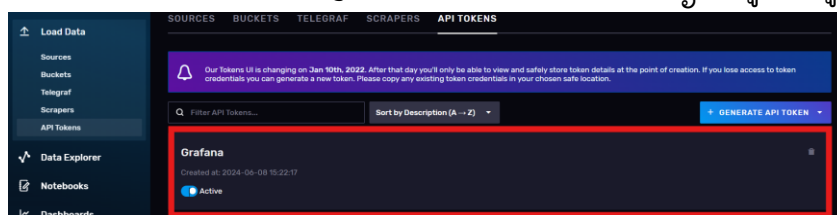
## 2) InfluxDB

ພວກເຮົານຳໃຊ້ InfluxDB ເປັນຕົວຈັດເກັບຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບ NoSQL. ຫຼັງຈາກເປີດໄຊ້ງານ InfluxDB ຜ່ານ <http://127.0.0.1:1880/> ສິ່ງທີ່ເຮົາຕ້ອງເຂົ້າໄປຕັ້ງຄ່າໃນ InfluxDB ຈະປະກອບມີດັ່ງນີ້:

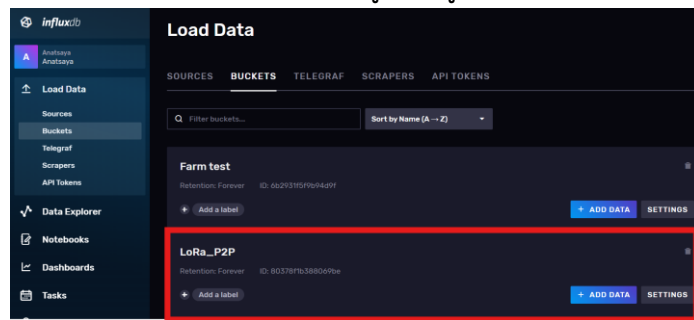
- Organization: ກຳນົດຊື່ອົງກອນຂອງເຮົາ.



- API Token: ແມ່ນການສ້າງ API ໃນການອ່ານ ແລະ ຂຽນຂໍ້ມູນໄປສູ່ພາກສ່ວນອື່ນ.



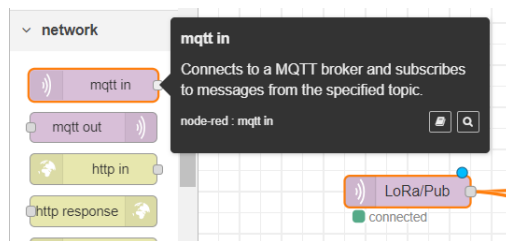
- Bucket: ແມ່ນການສ້າງບ່ອນເກັບຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບ Time-Series.



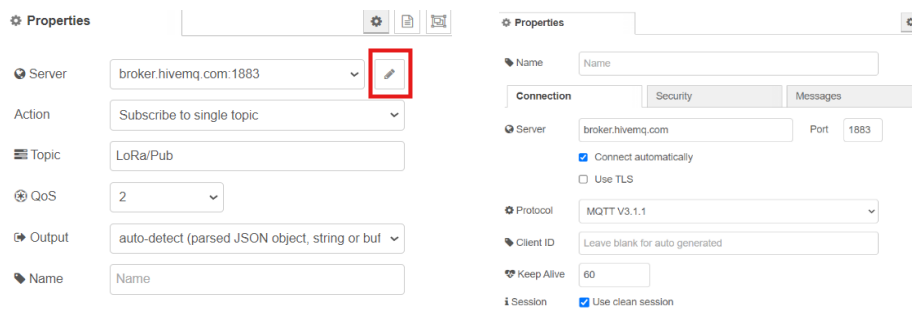
### 3) Node-Red

ພວກເຮົາຈະໃຊ້ Node-red ເປັນຕົວຈັດການຂໍ້ມູນຈາກ Microcontroller ມາທີ່ InfluxDB. ເຊິ່ງສິ່ງທີ່ເຮົາຕ້ອງເຂົ້າໄປຕັ້ງຄ່າໃນ node red ປະກອບມີດັ່ງນີ້:

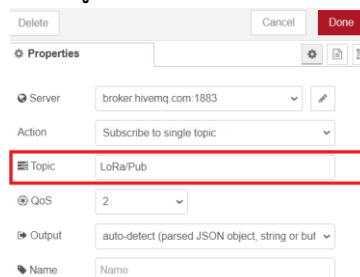
- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)  
MQTT ແມ່ນພາກສ່ວນ protocol ທີ່ໃຊ້ສໍາລັບການຮັບ-ສົ່ງ ຂໍ້ມູນລະຫວ່າງ microcontroller ແລະ InfluxDB. ໂດຍວິທີຕັ້ງຄ່າມີດັ່ງນີ້:
- ເອີ້ນໃຊ້ໂຫດ mqtt in.



- ກໍານົດພາກສ່ວນຕັ້ງຄ່າການເຂົ້າໃຊ້ງານ mqtt broker ໃນ node-red.



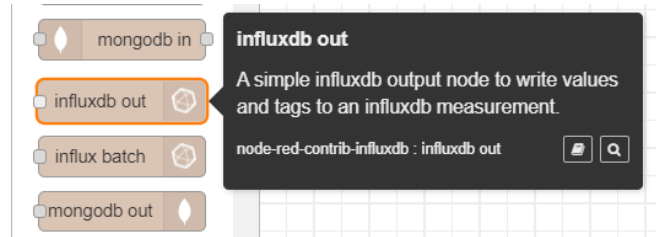
- ກໍານົດ Topic ການສົ່ງຂໍ້ມູນຈາກ mqtt client ຂຶ້ນໄປ mqtt broker.



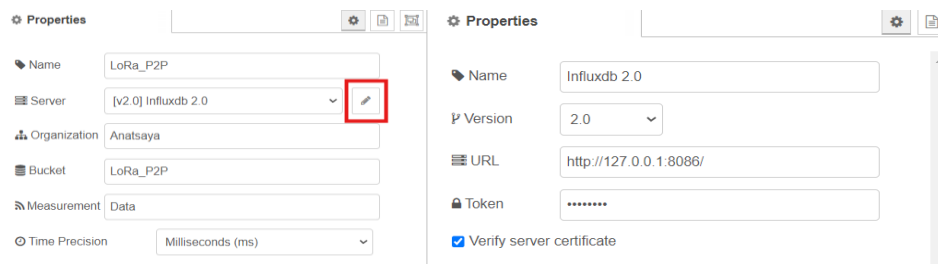
- InfluxDB

ການກຳນົດຕັ້ງຄ່າຂອງ InfluxDB ໃນ node-red ແມ່ນມີຂັ້ນຕອນດັ່ງນີ້:

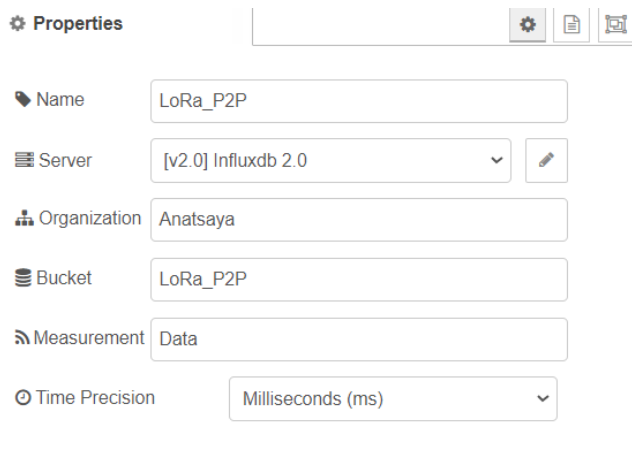
- ເອີ້ນໃຊ້ໂໜດ influxdb out.



- ກຳນົດ Server ແລະ API token ຂອງ InfluxDB.



- ກຳນົດຕັ້ງຄ່າທີ່ເຮົາໄດ້ສ້າງໄວ້ໃນ InfluxDB ມາໃສ່ (Organization, Bucket, Measurement).





#### 4) Grafana

ການສ້າງ Dashboard ມາລາຍງານຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຮັບທັງຂໍ້ມູນປັດຈຸບັນແລະ ຂໍ້ມູນຍ້ອນຫຼັງ. ເຊິ່ງພວກເຮົາໃຊ້ Grafana ໃນການສະແດງຂໍ້ມູນໂດຍການດຶງ Data-Source ມາຈາກ Influxdb. ເຊິ່ງສິ່ງທີ່ເຮົາຕ້ອງເຂົ້າໄປຕັ້ງຄ່າໃນ Grafana ປະກອບມີດັ່ງນີ້:

- ກຳນົດ Data-Source

ແມ່ນໃຫ້ເຮົາກຳນົດລາຍລະອຽດຕ່າງໆໃນ Influxdb ມາໃສ່

The screenshot shows the Grafana 'Data sources' configuration page. The left sidebar lists navigation options: Dashboards, Playlists, Snapshots, Library panels, Public dashboards, Explore, Alerting, Connections, Add new connection, Data sources (selected), and Administration. The main panel is titled 'HTTP' and contains several sections: 'URL' with a text input 'http://localhost:8086/' and a dropdown arrow; 'Allowed cookies' with a text input 'New tag (enter key to add)' and an 'Add' button; 'Timeout' with a text input 'Timeout in seconds' and a dropdown arrow; 'Auth' section with 'Basic auth' (disabled), 'With Credentials' (disabled), 'TLS Client Auth' (disabled), 'With CA Cert' (disabled), 'Skip TLS Verify' (disabled), and 'Forward OAuth Identity' (disabled); 'Custom HTTP Headers' with an 'Add header' button; and 'InfluxDB Details' section with 'Organization' (Anatsaya), 'Token' (configured), 'Default Bucket' (LoRa\_P2P), and a 'Reset' button. The 'HTTP' and 'InfluxDB Details' sections are highlighted with red rectangles.

- ພາກສ່ວນການສະແດງຂໍ້ມູນ

ພາຍໃນ Dashboard ແມ່ນມີຫຼາຍ Visualization ໃຫ້ເລືອກຕາມທີ່ເໝາະສົມເຊິ່ງແຕ່ລະອັນແມ່ນເຮົາສາມາດດຶງຂໍ້ມູນຈາກ InfluxDB ໂດຍໃຊ້ Flux Query ດຶງຂໍ້ມູນຕາມ measurement ແລະ field ທີ່ເຮົາສ້າງໄວ້ເລີຍ.

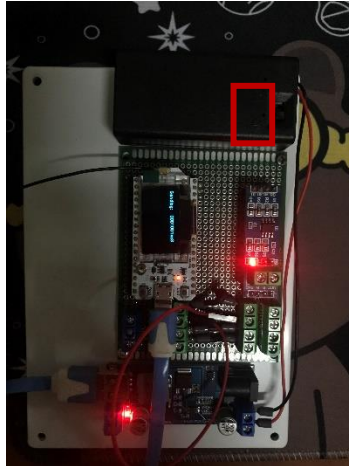


## 2) ຄູ່ມືການໃຊ້ງານ Hardware

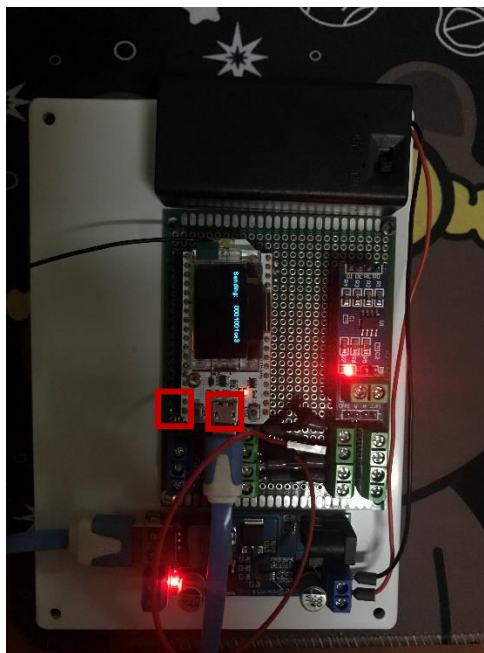
### 2.1 ຄູ່ມືການໃຊ້ງານ Node A

#### 1) ການເປີດໃຊ້ງານ:

- ແມ່ນໃຫ້ສັບ Switch ເພື່ອໃຫ້ໄຟໄຫຼໄປລ້ຽງລະບົບ.



- ການ Reboot ລະບົບ: ໃນກໍລະນີທີ່ຕ້ອງການ Reboot ລະບົບຜູ້ໃຊ້ສາມາດກົດປຸ່ມ PRG ແລະ RST ໃນ microcontroller ໄດ້ເລີຍ.

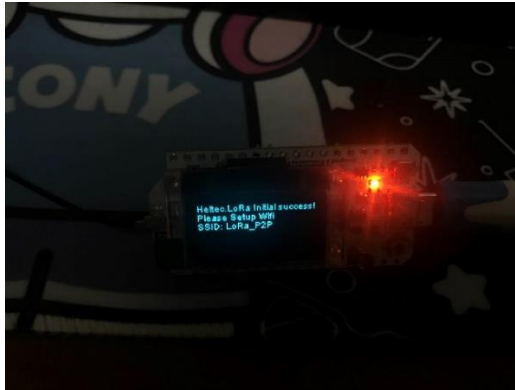


- ພາຍຫຼັງການເປີດລະບົບແລ້ວ Node A ຈະເລີ່ມການສົ່ງຂໍ້ມູນໄປຫາ Node B.

## 2.2 ການໃຊ້ງານ Node B

### 1) ການປ່ອຍ AP (Access Point):

- ເມື່ອປ່ອຍໄຟລ້ຽງເຂົ້າ node B. ລະບົບຈະທຳການປ່ອຍ AP ອອກມາເພື່ອໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ສາມາດ config ເຂົ້າໄປໃນ local ຂອງ esp32 ເພື່ອທຳການເຊື່ອມຕໍ່ກັບ wi-fi ທີ່ເຮົາຕ້ອງການ.

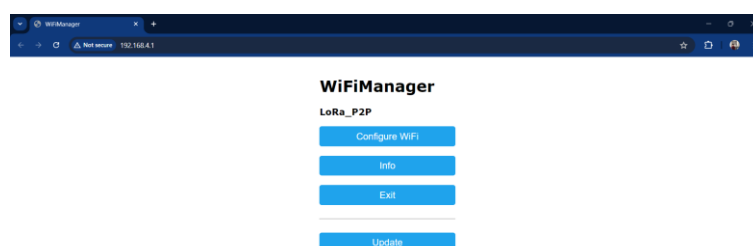


- ເຊື່ອມຕໍ່ອຸປະກອນຂອງທ່ານກັບ SSID: LoRa\_P2P ແລະ Password: LoRa123456789 ເປັນຄ່າທີ່ກຳນົດໄວ້ສຳລັບອຸປະກອນ.



### 2) ການເຊື່ອມຕໍ່ WiFi:

- ພາຍຫຼັງເຊື່ອມຕໍ່ສຳເລັດແລ້ວລະບົບຈະທຳການ auto alerts ໜ້າ config ລະບົບ ຂຶ້ນມາ ຫຼື ໃນກໍລະນີ ທີ່ບໍ່ມີແຈ້ງເຕືອນຂຶ້ນມາໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ເຂົ້າໄປທີ່ Ip: <http://192.168.4.1/>
- ກົດໄປທີ່ Configure Wi-Fi.



- ເລືອກເຄືອຂ່າຍ (Wi-Fi) ທີ່ທ່ານຕ້ອງການເຊື່ອມຕໍ່ ລະບົບຈະທຳການສະແດງ ທຸກຄືນສັນຍານທີ່ອຸປະກອນກວດຈັບໄດ້.

ຕົວຢ່າງ: ໃນທີ່ນີ້ຈະສາທິດການເຊື່ອມ Wi-Fi ເຊັ່ນ: CEIT-IoT-Lab-5G ໃສ່ລະຫັດຜ່ານແລ້ວ ກົດ save ເປັນການສຳເລັດການເຊື່ອມເຄືອຂ່າຍໃໝ່.

The image shows a web-based configuration interface for a device named 'Anatsaya'. It has two sections: 'ETL-Wifi' and a configuration area. The configuration area has fields for 'SSID' (containing 'Anatsaya') and 'Password' (containing '\*\*\*\*\*'). There is a checkbox for 'Show Password' which is unchecked. At the bottom are two buttons: 'Save' and 'Refresh'. Three numbered callouts point to specific elements: 1. points to the 'Anatsaya' header, 2. points to the 'Password' field, and 3. points to the 'Save' button.

**Anatsaya**  
**ETL-Wifi**

SSID  
 Anatsaya  
 Password  
 \*\*\*\*\*  
☐ Show Password

Save

Refresh

1. ເລືອກເຄືອຂ່າຍທີ່ຕ້ອງການ

2. ໃສ່ລະຫັດຂອງເຄືອຂ່າຍທີ່ຕ້ອງການ

3. ກົດ Save ທຳການບັນທຶກຂໍ້

- ເມື່ອເຊື່ອມຕໍ່ສຳເລັດລະບົບຈະທຳການສະແດງໜ້າການບັນທຶກສຳເລັດເປັນທີ່ຮຽບຮ້ອຍ ແລະ ລະບົບຈະທຳການ Reboot ລະບົບດ້ວຍຕົວມັນເອງ.

Saving Credentials  
 Trying to connect ESP to network.  
 If it fails reconnect to AP to try again

- ເມື່ອເຊື່ອມຕໍ່ສຳເລັດໜ້າຈໍຂອງ Node B ຈະສະແດງດັ່ງນີ້:



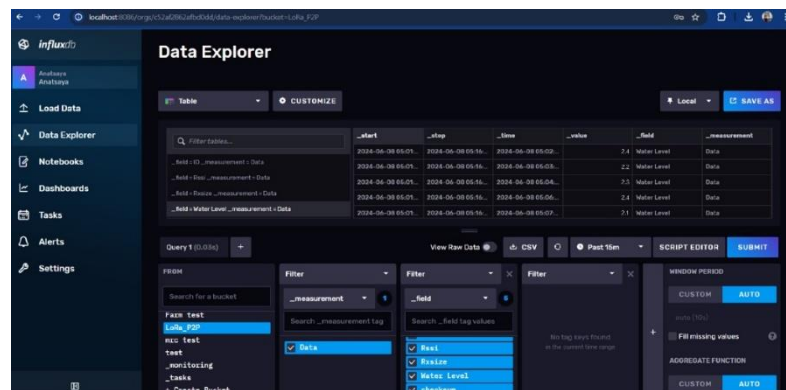
- ກໍລະນີທີ່ເຮົາຕ້ອງການ Reset Wi-Fi ສາມາດກົດປຸ່ມ RST ແລະ ປຸ່ມ PRG ຢູ່ໃນ microcontroller ຄ້າງໄວ້ພ້ອມກັນປະມານ 3 ວິນາທີ. ແລ້ວລະບົບຈະທຳການລຶບລະຫັດເກົ່າໃນລະບົບແລ້ວທຳການປ່ອຍ AP ອອກມາໃໝ່ເພື່ອໃຫ້ເຮົາທຳການເຂົ້າໄປ config Wi-Fi ໃໝ່.

3) ການໄຫຼຂອງຂໍ້ມູນຂອງລະບົບຫຼັງຈາກເປີດໃຊ້ງານທັງສອງໂທດ:

- Node A ຈະສົ່ງຂໍ້ມູນໄປຫາ Node B.
- ເມື່ອ Node B ໄດ້ຮັບຂໍ້ມູນແລ້ວຈະເລີ່ມສົ່ງຂໍ້ມູນຜ່ານ MQTT ແລະ ເຮົາສາມາດ ໃຊ້ node-red ໃນການຕິດຕາມຂໍ້ມູນໄດ້.

```
6/8/2024, 5:20:27 PM node: debug 3
LoRaIPub : msg payload : Object
▼ object
  ID: 1
  Water Level: 24
  checksum: 122
  Rssi: -26
  Rxsize: 10
```

- Node-red ຈະທຳການສົ່ງຂໍ້ມູນໄປເກັບໄວ້ໃນ InfluxDB. ເຊິ່ງເຮົາສາມາດ ຕິດຕາມຂໍ້ມູນຍ້ອນຫຼັງໃນ InfluxDB ໄດ້.



- ຫຼັງຈາກທີ່ຂໍ້ມູນຖືກເກັບໄວ້ໃນ InfluxDB. ເຮົານຳໃຊ້ Grafana ໃນການດຶງຂໍ້ມູນ ດັ່ງກ່າວມາສ້າງເປັນ Dashboard ໃຫ້ຕິດຕາມຂໍ້ມູນໄດ້ງ່າຍຂຶ້ນ. ເຊິ່ງຂໍ້ມູນໃນໜ້າ ສະແດງຜົນທີ່ໄດ້ຈະປະກອບດ້ວຍ:
  - ຄ່າລະດັບນ້ຳ ແລະ ຄ່າ RSSI ແບບ real-time.
  - ວັນທີ ແລະ ເວລາປັດຈຸບັນ.
  - ຂໍ້ມູນກຣາຟລະດັບນ້ຳ.
  - ຂໍ້ມູນຕາຕະລາງຍ້ອນຫຼັງ.

